

[How To Use] 現場ニーズへのソフトPLCの効果的適応法

ペンダ・ソリューション：効果的使い方・進め方

産業用PCを利用した装置制御と MECHATROLINKでの活動

MECHATROLINK協会 PC技術部会長 中 泰 人

1. 装置制御における動向

製造装置や生産ラインにおいて、それらを制御する中心になるコントローラとして、汎用PLCなどが一般的に使われている。ここでのPLCの役割には、装置全体の統括制御から、装置末端のI/O入出力制御や、モータを回して実際に駆動させる制御に至るまでさまざまな役割がある。

一方、これらのPLCには必ずと言って良いほど、マンマシンI/Fのためのプログラマブル表示器やパネルコンピュータが付いている。ここでは主に装置やラインの状態表示、操作、保守などを行う。

このように従来装置やラインを制御する場合は、制御するのに必要なコンポーネンツとして大きく分類すると、制御用PLCと、マンマシン用PCという大きく2つの構成要素が必要である。(図1)

しかしながら、近年装置のコストダウンや、部品点数を削減することによる信頼性の向上などを目的として、これらの構成コンポーネンツを統合する動

きが見られるようになってきた。具体的には、制御のためのPLC機能、画面操作のHMI機能、そして装置を制御するモーション機能などを統合する動きである。

そして、その統合する手法にはいくつかの方式が見受けられる。以下に代表的な3つの方式を説明する。

- ・[方式1]：PLCに汎用PCや、画像処理ユニットなど専用ハードウェアを追加し、PLCをベースにした統合コントローラにする方式。(以降ハードウェアPLCと呼ぶ。)
- ・[方式2]：タッチパネルまたはBOX型コンピュータなどのPCに、ソフトウェアPLCの機能や画像処理の機能、またモーションコントロールの機能を統合する方式。(以降ソフトウェアPLCと呼ぶ。)(図2)
- ・[方式3]：専用ボードコントローラなどを開発し、装置に特化した機能を統合的に実現する方

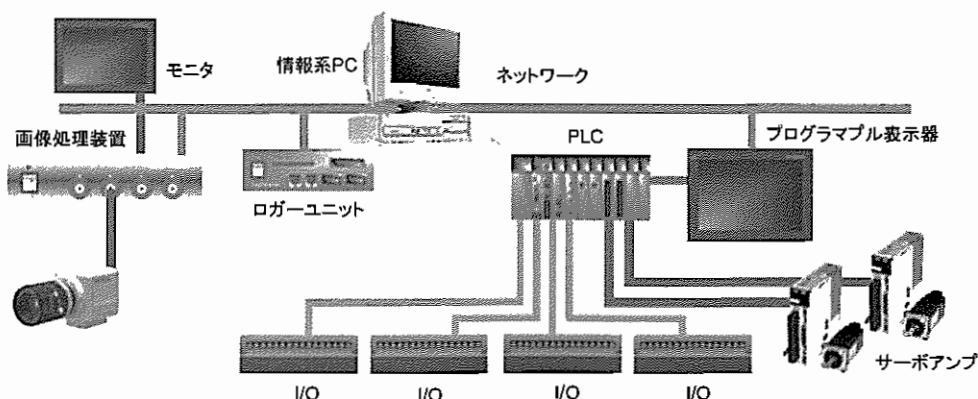


図1 一般的なシステム構成部品

式。(以降ボードコントローラと呼ぶ。)

ハードウェアPLCとソフトウェアPLCには、それぞれメリット/デメリットがあるが、それぞれを比較して見た場合の一番の違いは、ソフトウェアPLCの方が自由度が高いということである。ハードウェアPLCの場合は、あくまでもそのコンポーネンツを提供されるベンダに依存する所が大きく、容易にその構成部品や構成ソフトウェアを変更できない。

一方、ソフトウェアPLCのようにPCなどの汎用プラットフォームを利用する場合は、さまざまなメーカーからコンポーネンツが提供されているので、要求される機能、性能、価格により、自由に構成部品を選択することが可能である。

3つめのボードコントローラについては、開発の工数が常に必要であり、メンテナンスの工数が多大となる。この課題を解決するため、できるだけ世の中にある汎用のPCなど、一般的に購入できる物を使って代替して行こうという流れも出てきている。

これらの理由により、最近では装置制御にPCを使うユーザが増えてきており、PLCおよび専用ボードコントローラからPCへの切り替えが進んでいる。

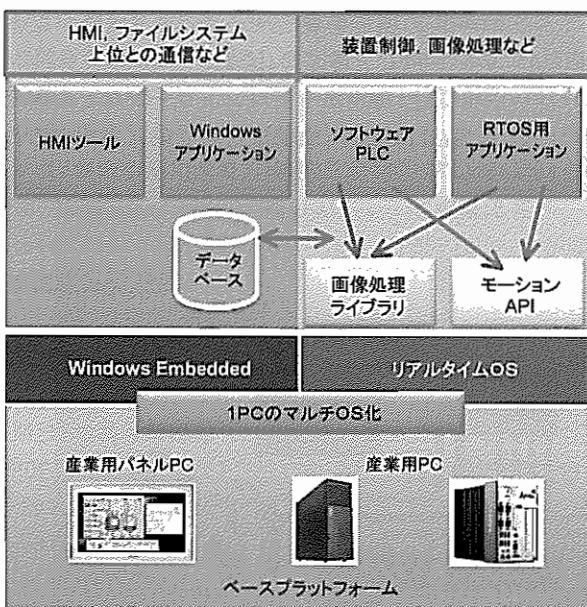


図2
[方式2]のタッチパネル統合コントローラのシステム構成例

2. FA・PA業界に流用できる技術の普及

マイクロソフトやインテルをはじめ、PCの技術はすさまじいスピードで進化している。これらの最先端の技術は、これまでFA・PA業界ですぐ使える物ではなかった。しかしながら、近年ではこれらのPCのトップメーカーからも、PCの技術を工業用途に使ってもらえるような、歩み寄りが加速してきている。たとえば、以下のような技術がそれに当たる。

- ①組み込み用Windowsや、その他のPCで動作する組み込みOS
- ②低消費電力マイコン
- ③PC用リアルタイムOS
- ④マルチコア技術
- ⑤高性能HDや、シリコンDisk、大容量FLASHメモリ
- ⑥PCの価格低下や、部品価格の低下
- ⑦長期供給保証

マンマシンIFにはWindowsを使用したいニーズが多く聞こえるが、Windowsはリアルタイムを必要とする制御には不向きなOSである。

PCにWindowsとリアルタイムOSのマルチOS化を図り、マンマシンから制御まで可能にする。これらの技術が世の中に出てくることによって、オフィスユースではなく、工業用ユースにおいても、最先端のPC技術を利用することが可能になってきた。

3. 制御の高機能化と情報量の増大

各種製造装置の制御や製造ラインの制御は、増え複雑化、高性能化してきている。具体的に例を挙げると、制御するサーボモータの数が増えたり、IOの点数が増えたり、制御に要求されるタクトタイムの向上、あるいは高精度な画像処理などがそれに当たる。

また、装置の稼働状況や生産状況を上位のネットワークコンピュータに報告したり、上位のネットワークコンピュータから製造のためのレシピデータが装置に指示されるなど、制御用のコントローラに必要とされる情報量はますます増大してきている。

そのようなニーズがある中で、これまでのハードウェアPLCに全ての役割を担当させるには、徐々に負荷が重くなりつつあり、その代

案としてPCを使ったソフトウェアPLCの方式が検討されるようになってきた。また、ソフトウェアPLCの性能も、PCの性能の向上に合わせて上がっている。(図3)

PCを制御で使用する場合、直接アプリケーションを作成する場合もあるが、ソフトウェアPLCを搭載して制御する方式も日本において徐々に浸透してきた。

特にソフトウェアPLCのプログラミング言語は、メーカ固有の規格ではなく国際標準規格であるIEC61131-3準拠のものとなる。このため、ソフトウェアPLCメーカを変更しても、最小限の修正で短時間で移植が可能になる。

4. 省配線による負荷の軽減

上で説明したように、装置の高機能化や情報量の増大に対応するためには、フィールドネットワークによる制御コントローラの負荷軽減の方法がある。たとえば、20台のモータと1,000点を超えるIO点数に加え、アライメントのための画像コントローラが必要になった場合、これら全てを1本のディジタルネットワークで高速に接続し、制御することが可能になる。

たとえば、オープンフィールドネットワークMECHATROLINKを使用した場合では、全ての機器を1本の回線に接続し、 $125\ \mu\text{sec}$ などの高速な周期で制御することが可能である。また $125\ \mu\text{sec}$ の高速通信は、MECHATROLINKの通信用ASICが自動的に全てのノードと通信してくれるため、マスターであるPCコントローラは、本来自分がしなければいけない制御にCPUのリソースを大きく使うことができる。これは、たとえばソフトウェアPLCの処理であったり、HMI処理や上位PCとの通信制御など

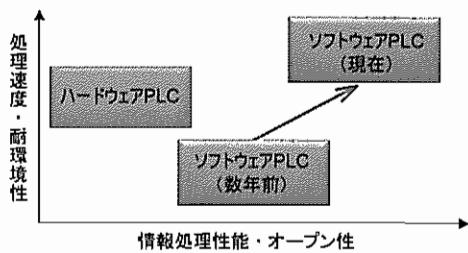


図3 ソフトウェアPLCの位置づけ

である。

さらに、マスタコントローラには、たった1つのマスターポートがあれば良いだけであり、マスタコントローラを大幅に小型化、ローコスト化することができることも大きな特徴である。図4は、マスタコントローラから、MECHATROLINK通信を使用してさまざまな機器を接続する例のイメージである。

5. MMA PC部会の取り組み

MMA(MECHATROLINK Members Association)では、さまざまな部会活動を参加企業メンバで行っている。2012年からは新たに、PCを使用した制御についての技術部会を立ち上げた。この部会では、PCを使用した制御について参加企業で討議し、部会メンバ企業で協業しながら提供できるソリューションをお客様に提案することを目的としている。参加しているメンバには、PCベンダ、RTOSベンダ、ソフトウェアベンダ、サーボベンダなどさまざまな属性の企業がいる。

PC技術部会では、これまでに以下の活動を行ってきた。

- 1)PC制御の動向についての情報交換。
- 2)PCを使用したモーション制御について、共通

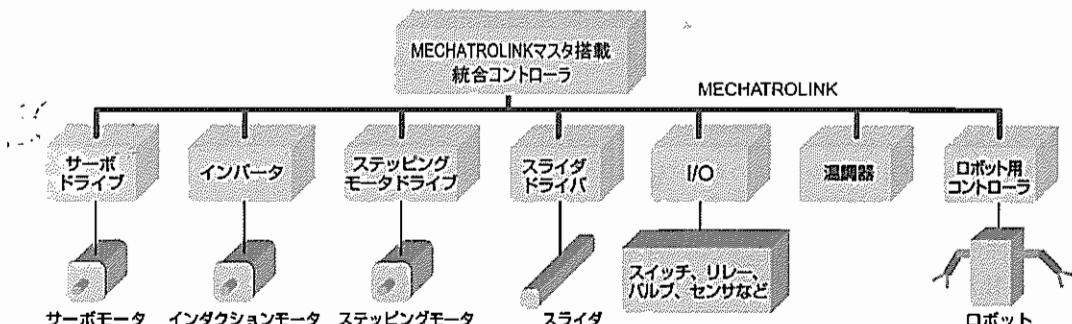


図4 MECHATROLINKに機器を接続するイメージ

のプラットフォームを検討する。

- 3) C 言語の記述によるモーション API 関数を制定し、PC から容易にモーション制御できるようにする。
- 4) 各社の提供する製品を組み合わせて、ユーザが体験することができるよう、デモンストレーションユニットを製作する。

図 5 に、これから準備するデモユニットの構成製品とその構成図を示す。

産業用 PC	アルゴシステム製パネルコンピュータ AP シリーズ ADLINK 製 BOX 型コンピュータ Matrix シリーズ コンテック製 BOX 型コンピュータ EPC シリーズ
RTOS	マイクロネット製 INtime
ソフト PLC	アルゴシステム製 AI-PLC マイクロネット製 INplc
HMI ソフト	アルゴシステム製 AI-JWS コンテック製 ActiveTouch
モーション制御 ソフトウェア	テクノ製モーション API 安川情報システム製モーション API
サーボドライブ	安川電機製 Σ-Vmini 日機電装製 VCII
分散 IO	アルゴシステム製 IO

6. ユーザから見たメリット

これらの PC を使用したソフトウェア PLC は、ユーザに以下のようなメリットを提供できる。

- 1) H/W のプラットフォームを自由に選択することができる。
- 2) ハードウェア PLC に比べて低いコストでシステムを実現することができる。
- 3) 世の中にあるツールを容易に組み込むことで、制御の性能を容易に上げることができる。
- 4) モーション制御の API を利用することで、複雑な同期制御なども容易に実現することができる。
- 5) 数 GBなどの大容量データを容易に扱うことができる。
- 6) MECHATROLINK に対応した豊富なスレーブ機器を自由に接続することができる。

7. 今後の計画

PC 技術部会では、今回製作する PC 制御デモユニットを 2013 年春頃を目標に製作し、お客様に実際に体験して頂く活動を展開していく予定である。それらの活動を通じて、PC でどんな制御が可能であるか知って頂くと共に、各社の製品の特長を知って頂いて、現場ユーザの具体的な課題の解決について提案を行っていく。

また、MECHATROLINK を共通のキーワードにし、PC 技術部会に参加している企業が集まって技術セミナーを開催することも計画している。このセミナーでは、各社から PC 制御に関する具体的なソリューションを紹介しながら、各社の特長製品も紹介する。

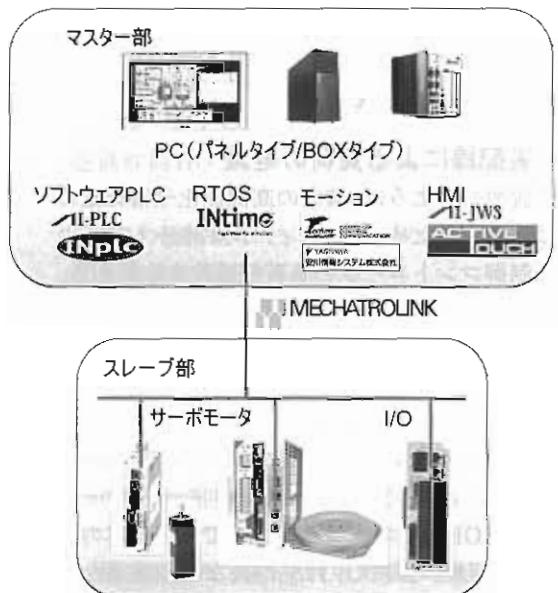


図 5 PC 技術部会体験デモユニット構成

8. まとめ

PLC による制御は今後もなくなることはないであろう。しかし、これまで述べてきたように PC を利用した制御は今後ますます普及してくると予想される。MECHATROLINK PC 技術部会では、今後も PC 制御に関するさまざまな課題を取り上げて議論を続けていく所存である。今後の活動にぜひご期待願いたい。

注) MECHATROLINK 協会

<http://www.mechatrolink.org>

ナカ・ヤスト
MECHATROLINK 協会 PC 技術部会 部会長
〒358-8555・入間市上藤沢480
電話 (04)2962-7920
E-mail : mma@mechatrolink.org